

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

© EPODOC / EPO

PN - FI101440B B 19980615
PD - 1998-06-15
PR - FI19960004475 19961107
OPD - 1996-11-07
TI - Combined cellular and broadcast radio net
AB - To carry out rapid downloading a receiver 14 in the digital broadcast system is connected to terminal equipment 10, 15 in a mobile telephone network. When terminal equipment issues a request for rapid downloading for a specified time a certain separate part of the digital broadcast transmission is assigned. The digital broadcast program can be transmitted from the same base station 3 as used in mobile telephone traffic. In the case of OFDM modulation, the same frequency can be used over an extensive area in broadcast transmission. <IMAGE>
IN - ESTOLA KARI-PEKKA (FI); JUNELL JARI (FI); SALOMAEKI ARI (FI); KOKKONEN MIKKO (FI)
PA - NOKIA OY AB (FI)
IC - H04H1/00 ; H04H7/26

© WPI / DERWENT

TI - Broadcast radio network - has combined cellular and broadcast radio network facilities NoAbstract
PR - FI19960004475 19961107
PN - FI101440B B1 19980615 DW199833 H04H1/00 001pp
PA - (OYNO) NOKIA OY AB
IC - H04B7/26 ; H04H1/00
IN - OSTOLA K; KOKKONEN M; NELL J; SALOMAEKI A
OPD - 1996-11-07
AN - 1998-379435 [33]

FA

THIS PAGE BLANK (USPTO)



FI000101440B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(73) Haltija - Innehavare

1. Oy Nokia Ab, Eteläesplanadi 12, 00130 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Junell, Jari, Kivivuorenkuja 4 A 15, 01620 Vantaa, (FI)

2. Kokkonen, Mikko, Isokaari 15a B 32, 00200 Helsinki, (FI)

3. Estola, Kari-Pekka, Luotsikatu 16 A 6, 00160 Helsinki, (FI)

4. Salomäki, Ari, Auertie 7 C 42, 04400 Järvenpää, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab, Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Yhdistetty solukko- ja yleisradioverkko
Kombinerat cellular- och rundradionät

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 676872 (H 04H 1/00), WO A 96/38996 (H 04Q 7/38), WO A 96/26580 (H 04B 7/26),
WO A 94/28687 (H 04Q 7/22)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Matkaviestinverkon päätelaitteistoon (10, 15) liitetään nopean alassuuntaisen tiedonsiirron toteuttamiseksi digitaalisen yleisradiojärjestelmän vastaanotin (14). Kun päätelaitteisto on esittänyt nopeaa, määräaikaista alassuuntaista tiedonsiirtoa koskevan pyynnön, sille osoitetaan tietty erillinen osuus digitaalisesta yleisradiolähetyksestä. Digitaalinen yleisradio-ohjelma voidaan lähettää samoilta tukiasemilta (3), joita käytetään matkaviestinliikenteessä. Jos sovelletaan OFDM-modulaatiota yleisradiolähetyksessä voidaan käyttää laajalla alueella samaa taajuutta.

För att utföra snabb nedåtgående dataöverföring ansluts en mottagare (14) i ett digitalt rundradiosystem till terminalutrustningen (10, 15) i ett mobiltelefonnät. Då terminalutrustningen framfört en begäran om snabb nedåtgående dataöverföring under en bestämd tid tilldelas den en viss skild andel av den digitala rundradiosändningen. Det digitala rundradioprogrammet kan sändas från samma basstationer (3) som används i mobiltelefontrafik. Ifall en OFDM-modulation tillämpas kan samma frekvens användas på ett vidsträckt område i rundradiosändningen.

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 101440 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.06.98

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

H 04H 1/00, H 04B 7/26

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

964475

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

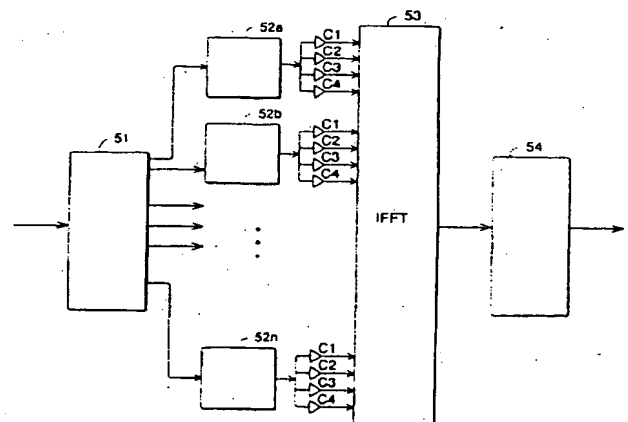
07.11.96

(24) Alkupaivä - Löpdag

07.11.96

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

08.05.98



5 Keksintö koskee yleisesti tiedonsiirtokapasiteetin parantamista solukkoradiojärjestelmässä ja erityisesti kahden erilaisen radiojärjestelmän joustavaa yhdistämistä, jolloin kummankin ominaisuuksia käytetään valikoivasti hyväksi tarjolla olevan tiedonsiirtokapasiteetin hyödyntämiseksi optimaalisella tavalla.

10 Solukkoradioverkot muodostavat tärkeimmän tiedonvälitysjärjestelmän, jossa yksittäisille käyttäjille tarkoitetut langattomat päätelaitteet voivat olla kaksisuuntaisessa tiedonsiirtoyhteydessä keskuslaitteiden ja toistensa kanssa. Tunnetut solukkoradiojärjestelmät, kuten GSM (Global System for Mobile telecommunications), on suunniteltu erityisesti puheyhteyksien välittämistä varten, jolloin niiden tiedonsiirtokapasiteetti on suhteellisen rajoitettu. On kuitenkin oletettavissa, että tulevaisuudessa
15 kannettavilta päätelaitteilta edellytetään paljon nykyistä nopeampia ja monipuolisempia datansiirto-ominaisuuksia esimerkiksi nopeiden tiedonsiirtojen tai kuva-
puhelinyhteyksien välittämistä varten. Tällöin on keksittävä menetelmiä ja laitteistoratkaisuja, joilla pystytään oleellisesti parantamaan digitaalisen tiedonsiirron nopeutta, tehokkuutta ja virheettömyyttä.

20 Laitetekniikan kehittyessä on kuitenkin muistettava, että käyttäjäystävällisyyden säilyttämiseksi uudet ratkaisut eivät saisi tehdä vanhemmista laitemalleista kovin nopeassa tahdissa käyttökelvottomia. Käyttäjän mielestä voi olla turhauttavaa, jos vanha laite ei toimi uudessa järjestelmässä. Näin ollen kapasiteettia lisäävät uudistukset tulisi tehdä siten, että vanhoja päätelaitteita on mahdollista käyttää niiden alkuperäiseen tarkoitukseen rinnan uusien ja monipuolisempien mallien kanssa.

30 Tekniikan tason mukaisissa ratkaisuissa solukkoradioverkkojen tiedonsiirtokapasiteettia on pyritty parantamaan lähinnä antamalla tietyn nopean yhteyden käyttöön tavallista suurempi osa järjestelmän resursseista. Esimerkiksi suomalaisesta patenttihakemuksesta n:o 953282, "Kapeakaistaiseen TDMA-järjestelmään perustuva laajakaistainen sovellus", tunnetaan ratkaisu, jossa kapeakaistaisen tiedonsiirtojärjestelmän taajuuskaistoja voidaan antaa useampia kerrallaan tietyn nopean siirtoyhteyden käyttöön määrääjäksi. Ratkaisu perustuu havaintoon, jonka mukaan on mahdollista
35 jakaa laajakaistaista modulaatiota vastaava toiminto rinnakkaisiksi modulointilohkoiksi, joista kukin vastaa rakenteeltaan ja toiminnaltaan yhtä tavallisen kapeakaistaisen järjestelmän modulaattoria. Samaa periaatetta soveltaen laajakaistainen demodulaattori voidaan koota rinnakkaisista kapeakaistaisista demodulaatiolohkoista.

Tekniikan tasossa viitataan myös nykyisten radiotiejärjestelyjen korvaamiseen jollain muulla yhteyskäytännöllä. Suomalaisessa patenttihakemuksessa n:o 953283, "Yhdistetty radiosignaalin modulointi- ja monikäyttömenetelmä", selostetaan

- 5 OFDM-modulaatiomenetelmän (Orthogonal Frequency Division Multiplex) mahdollista käyttöä TDMA-monikäyttöjärjestelmässä (Time Division Multiple Access), jossa matkapuhelimen ja solukoverkon tukiaseman välinen tiedonsiirto tapahtuu purskeittain hyvin lyhyessä aikavälissä kerrallaan. Yksi OFDM-symboli koostuu tunnetusti samanaikaisista alkeiselementeistä, jotka välitetään vierekkäisillä alitaajuuksilla. Mainitun patenttihakemuksen esittämässä ratkaisussa vain yksi alitaajuus tai suhteellisen pieni joukko alitaajuuksia nimetään ensimmäisen symbolin vaihferensseiksi, jolloin muiden alitaajuuksien modulaatio tapahtuu johtamalla vaiheinformaatio differentiaalisesti alitaajuudesta toiseen. Kun ensimmäisellä symbolilla saadaan näin välitettyä tietty vaiheinformaatio kaikille alitaajuuksille, seuraavien
- 15 samaan sekvenssiin kuuluvien symbolien alitaajuuskohtainen vaihemodulaatio määritellään vaihe-erona edellisessä symbolissa samalla alitaajuudella välitettyyn signaaliin.

- Esitetyistä tekniikan tason mukaisista ratkaisuvaihtoehdoista ensimmäinen eli suu-
- 20 remman kapasiteettiosuuden ohjaaminen väliaikaisesti tietyn yhteyden käyttöön ei rajoita vanhojen päätelaitteiden käyttöä, mutta saavutettu tiedonsiirtonopeuden lisäys jää yleensä varsin vaatimattomaksi. Jälkimmäisessä järjestelyssä on puolestaan se huono puoli, että se edellyttää täysin uudenlaisia laitteistoja, koska modulaatio- ja demodulaatiomenetelmää täytyy vaihtaa.

- 25 Esillä olevan keksinnön tavoitteena on esittää menetelmä, jolla solukkoradioverkon tiedonsiirtokykyä voidaan merkittävästi lisätä. Keksinnön tavoitteena on myös, että sen mukaisista lisäyksistä huolimatta vanhoja päätelaitteita voidaan käyttää edelleen järkevällä tavalla. Lisäksi keksinnön tavoitteena on nostaa solukkoradioverkon siirtokapasiteettia käyttämällä hyväksi jo määriteltyjä tiedonsiirron standardeja. Keksinnön tavoitteena on edelleen, että sen mukaisesti tiedonsiirron resursseja voidaan jakaa dynaamisesti ja joustavasti eri käyttäjien ilmaisemien tarpeiden mukaan.
- 30

- Keksinnön tavoitteet saavutetaan epäsymmetrisellä siirtoratkaisulla, jossa tiedonsiirrossa tukiasemalta päätelaitteen suuntaan hyödynnetään tarvittaessa nopeaa, laajakaistaista siirtomuotoa, ja tiedonsiirrossa päätelaitteelta tukiaseman suuntaan käytetään sinänsä tunnettua solukoverkon siirtomuotoa.
- 35

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että tiedonsiirtojärjestelmän päätelaitteiston käsittäessä

- 5 - matkaviestinverkon viestinelaitteen kaksisuuntaisen tietoliikenteen välittämiseksi sekä
- yleisradiovastaanottimen yleisradiolähetyksen vastaanottamiseksi

10 mainitussa menetelmässä siirretään tietoa päätelaitteistosta tiedonsiirtoverkkoon mainitun matkaviestinverkon viestinelaitteen kautta ja tiedonsiirtoverkosta päätelaitteistolle mainitun yleisradiovastaanottimen kautta.

15 Keksintö kohdistuu myös tiedonsiirtojärjestelmään edellä kuvatun menetelmän toteuttamiseksi. Keksinnön mukaiselle tiedonsiirtojärjestelmälle on tunnusomaista, että mainittu tiedonsiirtoverkko käsittää lähetinelaitteen yleisradiolähetyksen lähettämiseksi ja sen kanssa tahdistetusti toimivan lähetin/vastaanotinlaitteen matkaviestinverkon kaksisuuntaisen tietoliikenteen välittämiseksi.

20 Keksintö perustuu epäsymmetriseen tiedonsiirtoratkaisuun eli erilaisen siirtokäytännön soveltamiseen ylös- ja alassuuntaisessa liikennöinnissä. Ylössuunnalla tarkoitetaan vakiintuneen käytännön mukaisesti tiedonsiirron suuntaa päätelaitteesta siirtoverkkoon päin ja alassuunnalla vastaavasti suuntaa siirtoverkosta päätelaitteeseen päin. Keksinnön mukaisesti epäsymmetristä tiedonsiirtoa sovelletaan vain tarvittaessa eli silloin, kun edellytetään tavallista suurempaa siirtokapasiteettia. Tällöin alassuuntaisessa tiedonsiirrossa käytetään digitaalisen yleisradiolähetyksen tyyppistä 25 ratkaisua, joka soveltuu digitaalimuotoisen tiedon lähettämiseen suurella nopeudella radorajapinnan yli ja jonka kapasiteettia jaetaan dynaamisesti tarvitsijoiden kesken. Tavallisten puhelinyhteyksien välittämiseksi käytetään molempiin suuntiin tavanomaisempaa, nykyisistä solukkoradioverkoista tunnettua menettelyä.

30 Keksinnön mukainen tiedonsiirtojärjestelmä muistuttaa rakenteeltaan nykyisiä solukko-verkkojärjestelmiä, koska siinä on suuri joukko tukiasemia, joista kullakin on tietty maantieteellinen kattavuusalue eli solu. Tukiasemat ovat yhteydessä keskuksiin, joissa on tarpeelliset tietokantavälineet päätelaitteiden liikkumisen hallitsemiseksi ja niiden käyttöoikeuksien toteuttamiseksi. Keksinnön mukaisessa järjestelmässä 35 samoja tukiasemia tai samalla alueella kuultavissa olevia yleisradiolähettimiä käytetään yleisradiotyyppiseen lähetykseen, jossa tietty lähetyksasema tarjoaa säännöllisenä sähköisenä jakeluna ääni-, kuva- ja/tai tiedostomuotoisia tallenteita suurelle joukolle vastaanottajia. Kun jokin päätelaite pyytää nopeaa alassuuntaista tiedonsiir-

toa, siinä solussa, jossa kyseinen päätelaite on, tietty osa yleisradiolähetyksen kapasiteetista osoitetaan väliaikaisesti kyseisen päätelaitteen käyttöön.

- 5 Keksinnön mukainen menetelmä ja järjestelmä yhdistävät joustavalla tavalla toisaalta solukkoradiojärjestelmän tarjoaman yksilöllisen kaksisuuntaisen tiedonsiirtopalvelun monelle käyttäjälle ja toisaalta yleisradiolähetyksen suuren kapasiteetin. Käyttöliittymien ja -oikeuksien kontrollointi, päätelaitteiden liikkuvuuden hallinta, laskutustoiminnot ja tavanomainen puhelinliikenne tapahtuvat samaan tapaan kuin nykyisissä solukkoradiojärjestelmissä. Yleisradiolähetykseen voidaan käyttää samoja tukiasemia, jolloin vältetään päällekkäisten siirtoverkkojen rakentamiselta. Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa yleisradiolähettimien kattavuusalueet ovat laajempia, jolloin niitä tarvitaan vähemmän kuin puhelinjärjestelmän tukiasemia. Pelkkään yleisradiovastaanottoon tai pelkkään puhelinliikenteeseen tarkoitettuja vanhempia päätelaitteita voidaan käyttää kuten ennenkin, koska keksinnön mukaista yhdistettyä tiedonsiirtoa sovelletaan vain silloin, kun päätelaite osaa pyytää sellaista. Järjestelmän yhteenlaskettu siirtokapasiteetti voidaan järjestää riittävän suureksi ja eri toimintojen priorisointi voidaan tehdä siten, että dynaamisesti tapahtuva yleisradiolähetyksen kapasiteetin väliaikainen varaus tietyn yhden päätelaitteen tai pienen päätelaiteryhmän käyttöön ei vaikuta tavanomaiseen radiovastaanottoon tai puhelinliikenteeseen.

Seuraavassa selostetaan keksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten esimerkkinä esitettyihin edullisiin suoritusmuotoihin ja oheisiin kuviin, joissa

- 25 kuva 1 esittää kaavamaisesti keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista solukkoradiojärjestelmää,
kuva 2 esittää kaavamaisesti sinänsä tunnettua digitaalisen yleisradiolähetyksen kokoonpanoa,
kuva 3 esittää sinänsä tunnettua digitaalisen yleisradiolähetyksen jakoa kanaviin,
30 kuva 4a esittää ajoituskaaviona lähetystä tietyiltä keksinnön mukaisen tiedonsiirtojärjestelmän tukiasemilta,
kuva 4b esittää ajoituskaaviona lähetystä tietyiltä keksinnön mukaisen tiedonsiirtojärjestelmän tukiasemilta, kun käytetään erästä vaihtoehtoista suoritusmuotoa,
35 kuva 5 esittää lohko-kaaviona keksinnön erään suoritusmuodon mukaista CDMA-hajotusta lähettimessä,
kuva 6a esittää kaavamaisesti keksinnön erään suoritusmuodon mukaisessa tiedonsiirtojärjestelmässä tarvittavia laitteistoja, ja

kuva 6b esittää kaavamaisesti keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa tiedonsiirtojärjestelmässä tarvittavia laitteistoja.

Kuvissa käytetään toisiaan vastaavista osista samoja viitenumeroita.

5

Kuvassa 1 on esitetty solukkoradiojärjestelmä, joka käsittää useita keskuslaitteita 1, 2 (MSC, Mobile Switching Center) ja kunkin niistä alaisuudessa useita tukiasemia 3, 4, 5, 6, 7, 8 (BTS, Base Transceiver Station). Järjestelmän kattavuusalue muodostuu tukiasemien 3 - 8 kattavuusalueista eli soluista. Järjestelmään on lisäksi liitetty yleisradiotyypistä lähetystä tuottava radioasema 9 (SP, Service Provider) ja järjestelmän kattavuusalueella liikkuu suuri määrä päätelaitteita 10, 11, 12 (MS, Mobile Station), jotka ovat radioyhteydessä kulloinkin ainakin yhteen tukiasemaan 3 - 8. Osa päätelaitteista 10 - 12 voi olla radiovastaanottimia, jotka on rakennettu vain vastaanottamaan radioaseman 9 tuottamaa lähetystä. Toinen osa päätelaitteista 10 - 12 voi olla sinänsä tunnettuja solukkojärjestelmän matkapuhelimia, jotka on rakennettu vain lähettämään ja vastaanottamaan puhelinliikennettä esimerkiksi GSM-järjestelmän spesifikaatioiden mukaisesti. Keskuksista 1, 2 on lisäksi edullisesti tiedonsiirtoyhteys 13 muihin tiedonsiirtoverkkoihin, kuten johdinvälitteisiin puhelinverkkoihin ja tietokoneiden välisiin tietoverkkoihin.

20

Keskuslaitteiden 1 ja 2, tukiasemien 3 - 8 ja radioaseman 9 väliset tiedonsiirtoyhteydet sekä yhteydet 13 keskuksista muihin tiedonsiirtoverkkoihin on edullisesti toteutettu kiinteinä johdin- tai valokaapeliyhteyksinä ja niissä voidaan soveltaa mitä tahansa sinänsä tunnettua suurikapasiteettista tiedonsiirtokäytäntöä. Päätelaitteiden 10 - 12 liikkuessa solusta toiseen niihin suunnattu päätelaitekohtainen tiedonsiirto on vaihdettava kulkemaan toisen tukiaseman kautta, mitä kutsutaan yleisesti handover-toiminnoiksi. Tiedonsiirron reititys keskusten 1, 2 välillä ja keskuksista tukiasemiin 3 - 8 perustuu keskusten ylläpitämiin koti- ja vierailijatietokantoihin (ei erikseen esitetty kuvassa), joihin tallennettuja sijaintitietoja päivitetään aina handover-toiminnon yhteydessä. Keskukset 1, 2 keräävät myös sinänsä tunnetulla tavalla laskutustietoja sen perusteella, miten kukin päätelaite käyttää verkon palveluja. Lisäksi keskusten tietokantoja käytetään hyväksi päätelaitteisiin liittyvien käyttöoikeuksien valvonnassa.

35

Radioaseman 9 tuottama digitaalinen yleisradiolähetys voidaan keksinnön edullisessa suoritusmuodossa tehdä esimerkiksi DAB®-spesifikaatioiden (Digital Audio Broadcasting) mukaisesti. Kyseinen menettely digitaalisen yleisradiolähetyksen muodostamiseksi, lähettämiseksi ja vastaanottamiseksi on sinänsä tunnettu ETSI:n

(European Telecommunications Standards Institute) standardista ETS 300 401, "Radio broadcast systems: Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile portable and fixed receivers". Keksinnön sovellettavuuden selvittämiseksi seuraavassa selostetaan kuviin 2 ja 3 viitaten lyhyesti DAB-järjestelmän niitä piirteitä, jotka ovat

5 keksinnön kannalta merkittäviä.

Yksi standardin mukaisen lähetinlaitteen lähettämä signaalivirta muodostaa DAB-kokonaisuuden 21 (DAB ensemble), joka voi sisältää kuvan 2 mukaisesti useita palveluita 22, 23, 24 (service). Kukin palvelu vastaa käyttäjän kannalta nykyisten järjestelmien yhtä radiokanavaa ja se koostuu yhdestä tai useammasta palvelukomponentista 25, 26, 27, 28, 29, 30 (service component). Yksittäinen palvelukomponentti 25 voi sisältää esimerkiksi palvelun 22 tarjoaman audio-osuuden, kuten musiikin, tai jonkin siihen liittyvän dataosuuden, kuten parhaillaan soitettavan laulun sanat, tai muuta palveluun 22 liittyvää informaatiota. Yksi palvelukomponentti 26 voi olla

10 osana useampaa palvelua 22, 24. Palvelun kannalta oleellisinta palvelukomponenttia nimitetään ensisijaiseksi palvelukomponentiksi (primary service component) ja muita palveluun kuuluvia palvelukomponentteja nimitetään toissijaisiksi palvelukomponenteiksi (secondary service component). Ensisijainen palvelukomponentti on usein palvelun tarjoama audio-osuus, mutta se voi olla myös jokin dataosuus. Palvelu voi

15 sisältää palvelukomponentteina myös useita audio-osuuksia. Kuvassa 2 on esitetty yhteys kunkin palvelun (esim. Radio A; 22) ja sen ensisijaisen palvelukomponentin (tässä tapauksessa Audio; 25) välillä paksulla viivalla.

DAB-järjestelmän radorajapinnan yli lähettimestä vastaanottimeen välitettävä informaatio jaetaan sen tarkoituksen mukaisesti kuvan 3 esittämällä tavalla kolmeen kanavaan, jotka ovat palvelukanava 31 (MSC, Main Service Channel), nopea informaatiokanava 32 (FIC, Fast Information Channel) ja synkronointikanava 33 (Synchronization channel). Kanavat lähetetään DAB-kehyksissä (engl. frame) 34. Edellä mainitut palvelukomponentit 25 - 30 välitetään palvelukanavassa 31, joka on edelleen jaettu erillisiksi konvoluutiokoodatuiksi alikanaviksi (31a, 31b, 31c, 31d, 31e kuvassa 2). Kukin alikanava voi välittää yhden virtamuotoisen (stream mode) tai useampia pakettimuotoisia (packet mode) palvelukomponentteja. Palvelukomponenttien ja alikanavien keskinäistä järjestystä nimitetään multipleksauskonfiguraatioksi (multiplex configuration). Nopea informaatiokanava 32 sisältää erityisesti

30 mainittua multipleksauskonfiguraatiota koskevat tiedot (MCI, Multiplex Configuration Information), mutta sitä voidaan käyttää myös muiden tietojen välittämiseksi nopeasti lähettimeltä vastaanottimelle. Synkronointikanavaa 33 käytetään järjestel-

män lähetyks- ja vastaanotto toiminnan ohjaamiseen, kuten lähetykskehysten synkronointiin ja vaihereferenssin välittämiseen.

- 5 Suurin osa radioaseman 9 tuottamasta tietyn DAB-kokonaisuuden palvelukanavasta käytetään suurelle vastaanottajajoukolle tarkoitettujen palveluiden välittämiseen solukkoradiojärjestelmän kattavuusalueella. Järjestelmä on kuitenkin rakennettu siten, että sitä voidaan laajentaa lisäämällä palvelukomponentteja, palveluja ja jopa DAB-kokonaisuuksia. Tällöin voidaan varata tietty osuus näistä resursseista nopeiden alassuuntaisten tiedonsiirtoyhteyksien toteuttamiseen, jolloin kyseiset tiedonsiirtoyhteydet on suunnattu vain yhdelle päätelaitteelle tai pienelle joukolle päätelaitteita. Jäljempänä esitetään esimerkinomaisia menettelyjä, joilla tällainen tiedonsiirtoyhteys voidaan salata niin, että muut päätelaitteet eivät voi vastaanottaa niille kuulumatonta tietoa.
- 10 15 GSM-järjestelmän kaltaisissa solukkoradiojärjestelmissä päätelaittekohtainen lähetyks ja vastaanotto tapahtuvat kapealla taajuuskaistalla. Jotta liikennöinti ei aiheuttaisi häiriöitä muihin samaa taajuutta käyttäviin yhteyksiin, vierekkäisissä soluissa ei käytetä samoja taajuuksia. Myös nykyisissä yleisradiojärjestelmissä käytetään saman ohjelman lähettämiseksi eri lähettimien kautta eri taajuuksia, koska signaalin etenemismatka lähettimistä tiettyyn vastaanottimeen on erilainen, jolloin samalla taajuudella lähetetyt signaalit kärsisivät vastaanotuksessa haitallisesta interferenssistä. DAB-järjestelmässä sovellettava OFDM-modulaatiomenetelmä, jossa lähetyks koostuu suuresta määrästä tietyn keskitaajuuden ympärillä säännöllisin välein olevia kapeahkoja alitaajuuksia, ei ole altis interferenssistä tai yhden signaalin monitie-etenemisestä johtuville häiriöille. Tällöin DAB-lähetyks voi tapahtua yksitaajuisessa verkossa (SFN, Single Frequency Network), jossa käytetään samaa keskitaajuutta laajan alueen kaikissa lähettimissä, jotka lähettävät samaa signaalia. OFDM-modulaation avulla monitie-etenemisen kielteiset vaikutukset voidaan poistaa, ja sen sijaan hyödyntää eri asemilta tulevat samantaajuiset signaalit vastaanotossa. Yksitaajuisen verkon eri asemilta tulevat signaalit summautuvat toisiinsa jo etenemistiellä ennen vastaanottoa ja muodostavat vastaanotettavan OFDM-signaalin.
- 20 25 30 35 Keksinnön mukaisessa solukkoradioverkossa suurelle vastaanottajajoukolle suunnattu yleisradiolähetyks voidaan lähettää kaikkien tukiasemien 3 - 8 kautta samanlaisena, jos käytetään OFDM-modulaatiota tai vastaavaa SFN-lähetyksen mahdollistavaa menetelmää. Päätelaittekohtaisen nopean alassuuntaisen tiedonsiirron multipleksaus yleisradiotyyppiseen lähetykseen voidaan tehdä joko TDMA- tai CDMA-periaatteella (Time Division Multiple Access, Coded Division Multiple Access). Näistä

ensinmainittu tarkoittaa, että kunkin tukiaseman lähettämä yleisradiotyyppinen lähetys on jaettu syklisesti toistuviin aikaväleihin kuvien 4a ja 4b esittämällä tavalla.

5 Kuvassa 4a on esitetty DAB-lähetyksasemien BTS 3 ja BTS 4 lähettämä yleisradiotyyppinen lähetys esimerkinomaisena ajoituskaaviona. Kummankin lähetys koostuu DAB-kehyksistä 34 ja lähettimet on synkronoitu niin, että DAB-kehysten rajat ovat samanaikaiset. Koska lähettimet toimivat samalla lähetystaajuudella, niiden on käytettävä samaa taajuusreferenssiä. Kuvan 4a suoritusmuodossa käyttäjäkohtainen tieto eli kaikkiin väliaikaisesti keksinnön mukaisella tavalla perustettuihin pakettivälitteisiin yhteyksiin kuuluva tieto 36 lähetetään DAB-kehyksessä nopean informaatiokanavan 32 ja kaikille yhteisen yleisradiolähetyksen 35 välissä. On huomattava, että kuvan mittasuhteet on valittu graafisen selkeyden perusteella eivätkä ne vastaa eri lähetysosien todellista kestoa. Kuvan 4a suoritusmuodossa tietty lähetin lähettää DAB-kehysten alussa olevan synkronointikanavan 33 ja siihen sisältyvän TFPR-symbolin 33a (Transmission Frame Phase Reference), sitä seuraavan nopean informaatiokanavan 32 ja käyttäjäkohtaisen tieto-osuuden 36 vain silloin, kun sillä on käyttäjäkohtaisen tiedon lähetysvuoro. Lähettimet, joilla ei ole käyttäjäkohtaisen tiedon lähetysvuoroa, ovat tämän ajan hiljaa. Yhtäaikainen SFN-tyyppinen lähetys kaikilta lähettimiltä käsittää vain kaikille yhteisen yleisradiolähetyksen 35 sekä sen alussa vaihereferenssiä välittävän TFPR-symbolin 33b.

25 Kuvan 4a suoritusmuotoa voidaan kuvata siten, että yhdessä DAB-kehyksessä yksilöllisen datan osuus on allokoitu aina kokonaan yhdelle yleisradiolähetyksestä lähettävälle asemalle. Lisäksi, koska nopea informaatiokanava 32 lähetetään aina vain yhdeltä asemalta kerrallaan, siihen voidaan tarvittaessa lisätä yksilöllistä kontrolliinformaatiota. Kuvassa 4b on esitetty vaihtoehtoinen suoritusmuoto, jossa käyttäjäkohtainen tieto eli kaikkiin väliaikaisesti keksinnön mukaisella tavalla perustettuihin pakettivälitteisiin yhteyksiin kuuluva tieto 36 lähetetään DAB-kehyksessä viimeisenä SFN-tyyppisten nopean informaatiokanavan 32 ja kaikille yhteisen yleisradiolähetyksen 35 jälkeen. Tällöinkin ne lähettimet, jotka eivät ole lähetysvuorossa, ovat hiljaa sillä aikaa, kun yksi lähetin lähettää käyttäjäkohtaista tietoa. Vaihereferenssin saamiseksi käyttäjäkohtaisen tiedon alkuun lisätään TFPR-symboli 33c. Kuvan 4b mukainen suoritusmuoto on lähempänä nykyistä DAB-standardia kuin kuvan 4a suoritusmuoto ja siinä nopea informaatiokanava voi välittää enemmän tietoa, koska se lähetetään jokaisessa kehyksessä jokaiselta lähettimeltä.

CDMA-monikäytössä sovelletaan samankaltaista periaatetta, jolloin DAB-lähetyksen synkronointikanava, nopea informaatiokanava ja palvelukanavan suurelle vas-

taanottajajoukolla tarkoitettu osuus lähetetään kaikkien DAB-lähetystä lähettävien tukiasemien kautta samanlaisina, mutta solukohtaisesti yleisradiolähetykseen voidaan liittää CDMA-hajotettua, tietylle päätelaitteelle tarkoitettua tietoa. Edullisessa CDMA-suoritusmuodossa käyttäjäkohtainen tieto eli kaikkiin väliaikaisesti keksinnön mukaisella tavalla perustettuihin pakettivälitteisiin yhteyksiin kuuluva tieto lähetetään DAB-kehyksessä nopean informaatiokanavan ja kaikille yhteisen yleisradiolähetyksen jälkeen, ja vain käyttäjäkohtainen tieto hajotetaan CDMA-menetelmällä. Käyttäjäkohtaista tietoa välittävä kehyksen osa alkaa vaihereferenssisymbolilla, jota seuraavat hajotetut datasymbolit niille käyttäjille, joilla on perustettu pakettivälitteinen yhteys. Eri käyttäjät saavat oman datansa edullisimmin peräkkäin eli tietyn käyttäjän dataosuus alkaa siitä, mihin edellisen käyttäjän osuus loppuu. Tieto siitä, mistä kehyksen kohdasta kunkin käyttäjän päätelaite saa etsiä omaa dataansa, välitetään päätelaitteelle keksinnön mukaiseen järjestelmään kuuluvan kaksisuuntaisen solukkoradiojärjestelmän (esimerkiksi GSM-järjestelmän) kautta.

CDMA-suoritusmuodossa kunkin DAB-kehyksen alussa ovat SFN-tyyppiset synkronointikanava, nopea informaatiokanava ja palvelukanavan suurelle vastaanottajajoukolla tarkoitettu osuus. Näistä nopeaa informaatiokanavaa voidaan käyttää broadcast-tyyppisen lähetyksen välittämiseen, kuten liikennetiedotukset ja hakulaitteviestit (engl. paging), sekä normaaliin DAB-standardin mukaiseen palvelutietojen välittämiseen palvelukanavan sen osuuden osalta, joka on tarkoitettu suurelle vastaanottajajoukolla ja joka voi olla esimerkiksi paikallisradio. Koko signaalin verhoikäyrä on täysin DAB-standardin mukainen, koska eri lähettimet eivät joudu jättämään lähetykseensä "aukkoja" samalla tavalla kuin edellä selostetuissa TDMA-suoritusmuodoissa. Kehysten perussynkronointi tapahtuu myös täysin DAB-standardin mukaisesti, joten tavanomainen DAB-vastaanotin pystyy vastaanottamaan suurelle vastaanottajajoukolla tarkoitettun osuuden eikä keksinnön mukainen yksilöllisen tiedon liittäminen lähetykseen vaikuta sen toimintaan. Eri lähettimet käyttävät käyttäjäkohtaisen tiedon hajotukseen erilaisia hajotuskoodeja, jolloin lähekkäiset lähettimet eivät häiritse toistensa lähettämää käyttäjäkohtaista tietoa.

Kuvassa 5 on esitetty lohkoakaavio, joka kuvaa CDMA-hajotuksen toteutusta lähetinlaitteessa. Lohkossa 51 käyttäjäkohtainen tieto muunnetaan sarjamuodosta rinnakkaismuotoon ja sille tehdään sinänsä tunnetut symbolikuvaus- (engl. symbol mapping) ja taajuuslomitustoiminnot (engl. frequency interleaving). Lohkoissa 52a - 52n tehtävän differentiaalikoodauksen jälkeen bittijonot hajotetaan lohkoissa c1 - c4 ja tulokselle tehdään käänteinen Fourier-muunnos lohkoissa 53. Ennen lähetystä lohko 54 generoi läheteeseen tarvittavat varmuusvälit (engl. guard intervals) ja muuttaa

sen rinnakkaismuodosta sarjamuotoon. Ainoa kuvan 5 esittämä muutos DAB-standardiin nähden on bittijonojen hajotus differentiaalisen koodauksen jälkeen. Keksintö ei varsinaisesti rajoita käytettäviä hajotuskoodoja. Koska järjestelmä on aikatahdistettu, esimerkiksi Walsh-Hadamard-koodit ovat mahdollisia. Monitiekanaavan koherenssikaistanleveys rajoittaa koodien pituutta. Kuvan 5 tapauksessa koodin pituus on 4. Kuvan 5 esittämä suoritusmuoto on edullinen, koska hajotuksen toteuttaminen kantataajuudella (engl. baseband) ei edellytä samanlaista monimutkaista synkronointia kuin CDMA-tekniikassa yleensä. Bittisynkronointi varsinaisessa läheteessä on olemassa DAB-standardin mukaisesti.

10

Yhdelle päätelaitteelle tai pienelle päätelaiteryhmälle voidaan maksimissaan osoittaa yksi DAB-kokonaisuus nopeaa alassuuntaista tiedonsiirtoa varten, edellyttäen, että sellainen on vapaana. Tällöin käytössä voidaan olettaa olevan noin 1,2 Mbit/s nettokapasiteetti, jos koodisuhde on noin 0,5. Voidaan edelleen olettaa, että järjestelmässä tulisi olla vähintään 2 tai 3 DAB-kokonaisuutta yhtä operaattoria kohti, jotta järkevä toiminta olisi mahdollista, mikä kaistanleveytenä vastaa noin viittä megahertsiä.

15

Digitaalinen yleisradiolähetykseen voidaan salata monilla sinänsä tunnetuilla menetelmillä, jotta lähetyksen luvaton vastaanotto olisi vaikeaa tai mahdotonta. Vastaanottaja saa yleensä käyttöönsä tietyn salauksen purkuavaimen, jonka yleisradiopalvelun myyjä on tallentanut esimerkiksi älykorttiin. Myös GSM-järjestelmän ja muiden digitaalisten solukkoradiojärjestelmien standardit määrittelevät salaustenmenettelyn, jolla estetään puhelujen salakuuntelu. Koska keksinnön mukaisessa menetelmässä solukkoradiojärjestelmän keskus välittää myös alassuuntaisen, tietylle käyttäjälle tai pienelle käyttäjäjoukolla tarkoitettun yleisradiolähetyksen, se voi järjestää GSM-lähetyksen ja yleisradiolähetyksen salattaviksi siten, että vastaanottava laitteisto käyttää niiden purkamiseen samaa avainta. Tällöin keksinnön mukainen menetelmä ei edellytä ylimääräisten purkuavaimien tallentamista vastaanottavaan laitteistoon.

25

Seuraavaksi selostetaan keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä tarvittavia laitteistoja ja niiden käyttöä viitaten kuviin 6a ja 6b. Oletetaan esimerkin vuoksi, että käyttäjä on vieraaseen kaupunkiin saapuva autoilija, joka haluaa ladata kannettavan tietokoneensa muistiin kaupungin katukartan digitaalisessa muodossa. Käyttäjän päätelaitteisto muodostuu kuvan 6a tapauksessa GSM-puhelimesta 10, auton DAB-vastaanotimesta 14 ja kannettavasta tietokoneesta 15, jotka ovat johdin- tai infrapunavälitteisessä tiedonsiirtoyhteydessä keskenään. Käyttäjä soittaa puhelimella 10 tukiaseman 3 välityksellä keskukseen 1 valitsemalla automaattisen karttapalvelun puhelinnumeron. Nauhoitettu tai elektronisesti tallennettu

35

tiedote kehottaa käyttäjää antamaan tietyn näppäinkomennon, jonka keskus 1 tulkitsee tilaukseksi saada kaupungin katukartta nopeana datasiirtona. Keskus 1, jolla on yhteydet 13 erilaisiin tiedonsiirtoverkkoihin, ottaa ATM-verkon kautta yhteyden paikallisen karttakeskuksen tietopankkiin 16 ja välittää sille käyttäjän tilauksen ja käyttäjätunnuksen. Tietopankki 16 lähettää tilattua karttaa vastaavan tiedoston ATM-datasiirtona paikalliselle radioasemalle 9, joka normaalisti lähettää audiomuotoista DAB-ohjelmaa. Tiedosto multipleksoidaan DAB-lähetykseen, joka kulkee radioasemalta 9 matkapuhelinkeskukseen 1 ja edelleen tukiasemalle 3, jossa on GSM-lähetin/vastaanotinosuus 3a ja DAB-lähetin 3b.

10 Tukiaseman DAB-lähetin 3b lähettää saamansa multipleksoidun DAB-lähetyksen, johon sisältyy kyseisen käyttäjän käyttäjätunnuksella merkitty karttatiedosto. Käyttäjän autossa DAB-vastaanotin 14 havaitsee lähetyksessä tiedoston, joka on merkitty GSM-puhelimen 10 välittämällä käyttäjätunnuksella, jolloin se suorittaa tarvittavan demoduloinnin ja mahdollisten salausten avaamisen ja siirtää tiedoston kannettavalle tietokoneelle 15. GSM-puhelin 10 voi vielä välittää automaattisen kuittauksen merkinä tiedoston onnistuneesta vastaanotosta tukiasemalle 3, joka välittää tiedon edelleen keskukseen 1 ja radioasemalle 9, jolloin tiedoston siirtoon varattu DAB-kapasiteetti vapautuu käytettäväksi johonkin toiseen tarkoitukseen. Jos tiedoston siirto epäonnistui esimerkiksi äkillisen radiosignaalin häipymän takia, kuittauksen asemesta voidaan lähettää uudelleenlähetyspyyntö.

Edellä on oletettu, että keksinnön mukaisessa nopeassa alassuuntaisessa tiedonsiirrossa käytettävä yleisradiolähetyks (DAB-lähetyks) kootaan valmiiksi radioasemalla 9, jossa siihen multipleksoidaan myös tietyille yksittäisille käyttäjille suunnattu tiedonsiirto. Erässä toisessa suoritusmuodossa lähetyks kootaan matkapuhelinkeskuksessa 1 tai vasta tukiasemassa 3, jolloin keskus 1 saa radioasemalta 9 vain sen tuottamat palvelut. Tällöin edellä selostetun esimerkkitapauksen karttatiedostoa ei tarvitse kierrättää radioaseman 9 kautta ja keskuksessa 1 ja/tai tukiasemassa 3 voidaan monipuolisemmin yhdistellä eri lähteistä saapuvia nopeita alassuuntaisia lähetyksiä ja jakaa tehokkaammin järjestelmän kapasiteettia.

Kuvassa 6b on esitetty suoritusmuoto, jossa solukkonverkon tukiasemat 3, 4, 5 ja yleisradiolähetin 61 ovat erillisiä. Eri järjestelmien tukiasemia ja lähettämiä voi olla eri määrä ja niillä voi olla erisuuri keskimääräinen kattavuusalue. Tyypillisesti solukkonverkon tukiaseman kattavuusalue on pienempi kuin yleisradiolähettimen, jolloin jälkimmäisiä on harvemmassa. Kuvan 6b mukaisessa järjestelmässä solukkonverkon tukiasemat 3, 4, 5 ja keskukset 1 eivät ole suorassa yhteydessä yleisradiopalve-

5 lua tarjoavaan radioasemaan 9 eikä lähettimeen 61 vaan kaikki niiden välinen tiedonsiirto tapahtuu yleisen tiedonsiirtoverkon kautta. Tämän suoritusmuodon toiminta vastaa kuvan 6a suoritusmuodon toimintaa, kuitenkin siten, että DAB-multipleksauksen jälkeen yleisradiolähetystä ei ohjata solukko-verkon keskukseseen vaan suoraan radioaseman omalle radiolähettimelle 61.

10 Kuvien 6a ja 6b mukaisia suoritusmuotoja on myös mahdollista yhdistää siten, että tietyillä tukiasemilla on vain solukko-verkon (GSM-verkon) laitteistoja, tietyillä lähetyksasemilla on vain yleisradioverkon (DAB-järjestelmän) lähettäimiä ja tietyillä yhdistetyillä asemilla on molempien järjestelmien laitteistoja.

15 Keksinnön mukaiselta järjestelmältä edellytetään, että käyttäjällä on solukko-verkon kaksisuuntainen viestilaite (esimerkiksi GSM-puhelin 10) ja yleisradiovastaanotin (esimerkiksi DAB-vastaanotin 14) sekä mahdollisesti tietokone 15, koska nopeaa alassuuntaista tiedonsiirtoa tarvitaan yleensä tietokoneiden väliseen datasiirtoon. 20 Tukiasemalta 3 edellytetään kuvan 6a mukaisessa suoritusmuodossa, että siinä on tavallisten solukko-verkon tukiasematoimintojen 3a lisäksi yleisradiolähetin 3b. Lähettimen ei sinänsä tarvitsisi olla tukiaseman yhteydessä, jos sama alueellinen kattavuus saavutetaan sijoittamalla yleisradiolähettimet muulla tavalla kuten kuvassa 6b. 25 On kuitenkin edullista pitää niiden kattavuusalueet suhteellisen pieninä, jotta yhdelle käyttäjälle tai pienelle käyttäjäryhmälle varattu yleisradiolähetyksen osuus ei pitäisi kyseistä kapasiteettia varattuna kovin suurella maantieteellisellä alueella. Keskukselta 1 edellytetään kuvan 6a suoritusmuodossa, että siinä on tavallisten solukko-radiojärjestelmän keskustoimintojen 1a, 1b lisäksi välineet 1c yleisradiolähetyksen ohjaamiseksi tukiasemille. Kuvan 6b mukainen keskus käsittää vain yhteyden 13 yleiseen tiedonsiirtoverkkoon.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kaksisuuntaisen tiedonsiirron toteuttamiseksi päätelaitteiston (10, 14, 15) ja tiedonsiirtoverkon välillä, tunnettu siitä, että mainitun päätelaitteiston käsittäessä
- 5
- matkaviestinverkon viestinlaitteen (10) kaksisuuntaisen tietoliikenteen välittämiseksi sekä
 - yleisradiovastaanottimen (14) yleisradiolähteyksen vastaanottamiseksi
- 10 mainitussa menetelmässä siirretään tietoa päätelaitteistosta tiedonsiirtoverkkoon mainitun matkaviestinverkon viestinlaitteen (10) kautta ja tiedonsiirtoverkosta päätelaitteistolle mainitun yleisradiovastaanottimen (14) kautta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä siirretään
- 15 tietoa tiedonsiirtoverkosta päätelaitteistolle myös mainitun matkaviestinverkon viestinlaitteen (10) kautta, jolloin edellytyksenä tiedonsiirrolle tiedonsiirtoverkosta päätelaitteistolle mainitun yleisradiovastaanottimen (14) kautta mainittu menetelmä käsittää vaiheen, jossa päätelaitteisto välittää tiedonsiirtoverkkoon nopean alassuuntaisen tiedonsiirron aloittamista koskevan pyynnön.
- 20
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu tiedonsiirtoverkko käsittää tukiasemia (3) radiolähetystä ja -vastaanottoa varten, jolloin ainakin yhtä tukiasemaa käytetään sekä matkaviestinverkon kaksisuuntaisen tietoliikenteen että yleisradiolähteyksen välittämiseen.
- 25
4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tiedonsiirto tiedonsiirtoverkosta päätelaitteiston yleisradiovastaanottimelle (14) tapahtuu lähettimen (61) kautta, joka lähetin on ei sijaitse mainitun matkaviestinverkon tukiasemassa.
- 30
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu yleisradiolähetys käsittää erilliset ensimmäisen osan (33, 32, 35) ja toisen osan (36), joista mainittu ensimmäinen osa käsittää oleellisesti kaikille vastaanottajille yhtäläisesti tarkoitettua tietoa ja mainittu toinen osa on ainakin osittain osoitettavissa yksittäiselle vastaanottajalle tai pienelle vastaanottajajoukolle tarkoitettun tiedon välittämiseen.
- 35

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä käytetään aikajakoista monikäyttöä, jolloin mainitut ensimmäinen ja toinen osa ovat ajallisesti erillisiä sijoittuen syklisesti toistuviin aikaväleihin.
- 5 7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä käytetään koodijakoista monikäyttöä, jolloin mainittu toinen osa on multipleksoitu mainittuun yleisradiolähetykseen käyttäen tiettyä multipleksauskoodia.
- 10 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainitun toisen osan multipleksoimiseksi mainittuun yleisradiolähetykseen käytetään hajotuskoodia lähetinlaitteistossa differentiaalikooodausta vastaavan toimintovaiheen ja käänteistä Fourier-muunnosta vastaavan toimintovaiheen välissä.
- 15 9. Tiedonsiirtojärjestelmä kaksisuuntaisen tiedonsiirron toteuttamiseksi päätelaitteiston ja tiedonsiirtoverkon välillä, tunnettu siitä, että mainittu tiedonsiirtoverkko käsittää yleisradiolaitteiston (3b; 9, 61) yleisradiolähetyksen lähettämiseksi ja siihen tiedonsiirtoyhteydessä olevan matkaviestinverkon (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) kaksisuuntaisen tietoliikenteen välittämiseksi.
- 20 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, tunnettu siitä, että se käsittää ainakin yhden tukiaseman (3), jolloin mainitun yleisradiolaitteiston lähetinlaite (3b) ja mainitun matkaviestinverkon lähetin/vastaanotinlaite (3a) sijaitsevat molemmat mainitussa tukiasemassa.
- 25 11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, tunnettu siitä, että se käsittää ainakin ensimmäisen tukiaseman (3), jolla on ainoastaan matkaviestinverkon lähetin/vastaanotinlaitteisto, ja ainakin toisen tukiaseman (61), jolla on ainoastaan mainitun yleisradiolaitteiston lähetinlaite.
- 30 12. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 11 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, tunnettu siitä, että se käsittää multipleksointivälineet (DAB MUX) yksittäisille vastaanottajille tarkoitetun tiedon multipleksoimiseksi oleellisesti kaikille vastaanottajille tarkoitettuun yleisradiolähetykseen.

Patentkrav

1. Förfarande för att utföra dubbelriktad dataöverföring mellan en terminalutrustning (10, 14, 15) och ett dataöverföringsnät, kännetecknat av att då nämnda terminalutrustning omfattar
- 5
- ett mobiltelefonnät för överföring av dubbelriktad datatrafik till och från mobiltelefonen (10) samt
 - en rundradiomottagare (14) för att ta emot en rundradiosändning
- 10
- översförs vid nämnda förfarande data från terminalutrustningen till dataöverföringsnätet via en mobiltelefon (10) i mobiltelefonnätet och från dataöverföringsnätet till terminalutrustningen via nämnda rundradiomottagare (14).
2. Förfarande enligt patentkrav 1, kännetecknat av att data överförs från dataöverföringsnätet till terminalutrustningen också via mobiltelefonen (10) i nämnda mobiltelefonnät, varvid nämnda förfarande som förutsättning för dataöverföring från dataöverföringsnätet till terminalutrustningen via nämnda rundradiomottagare (14) omfattar ett steg i vilket terminalutrustningen förmedlar en begäran om inledning av snabb nedåtgående dataöverföring till dataöverföringsnätet.
- 15
- 20
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknat av att nämnda dataöverföringsnät omfattar basstationer (3) för radiosändning och -mottagning, varvid åtminstone en basstation används såväl för förmedling av dubbelriktad datatrafik i mobiltelefonnätet som rundradiosändning.
- 25
4. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknat av att dataöverföringen från dataöverföringsnätet till rundradiomottagaren (14) i terminalutrustningen sker via en sändare (61), som inte befinner sig på basstationen i nämnda mobiltelefonnät.
- 30
5. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, kännetecknat av att nämnda rundradiosändning omfattar skilt en första del (33, 32, 35) och en andra del (36), av vilka nämnda första del omfattar data som är väsentligt lika avsedda för alla mottagare och nämnda andra del är åtminstone delvis tilldelbar för att överföra data avsedda för en enskild mottagare eller en liten grupp av mottagare.
- 35
6. Förfarande enligt patentkrav 5, kännetecknat av att tidsuppdelad multiplexering används, varvid nämnda första och andra del är tidsmässigt skilda och hamnar i cykliskt upprepade tidsluckor.

7. Förfarande enligt patentkrav 5, kännetecknat av att kodfördelad multiplexering används, varvid nämnda andra del multiplexerats till nämnda rundradiosändning under användning av en viss multiplexeringskod.
- 5 8. Förfarande enligt patentkrav 7, kännetecknat av att för att multiplexera nämnda andra del till nämnda rundradiosändning används en diffusionskod i sändarapparaten mellan ett funktionsteg motsvarande differentialkodning och ett funktionssteg motsvarande en omvänd Fourier-transformation.
- 10 9. Ett dataöverföringssystem för utförande av dubbelriktad dataöverföring mellan en terminalutrustning och ett dataöverföringsnät, kännetecknat av att nämnda dataöverföringsnät omfattar en rundradioanläggning (3b; 9, 61) för sändning av en rundradiosändning och ett mobiltelefonnät (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) i dataöverföringsförbindelse med denna förmedling av dubbelriktad datatrafik.
- 15 10. Dataöverföringssystem enligt patentkrav 9, kännetecknat av att det omfattar åtminstone en basstation (3), varvid sändarapparaten (3b) i nämnda rundradioanläggning och sändtagaren (3a) bägge befinner sig på nämnda basstation.
- 20 11. Dataöverföringssystem enligt patentkrav 9, kännetecknat av att det omfattar åtminstone en första basstation (3), som endast har en sändtagarapparat i mobiltelefonnätet, och åtminstone en andra basstation (61), som endast har sändarapparaten i nämnda rundradioanläggning.
- 25 12. Dataöverföringssystem enligt något av patentkraven 9 - 11, kännetecknat av att det omfattar multiplexeringsorgan (DAB MUX) för multiplexering av data avsedda för enskilda mottagare till en rundradiosändning avsedd väsentligt för alla mottagare.

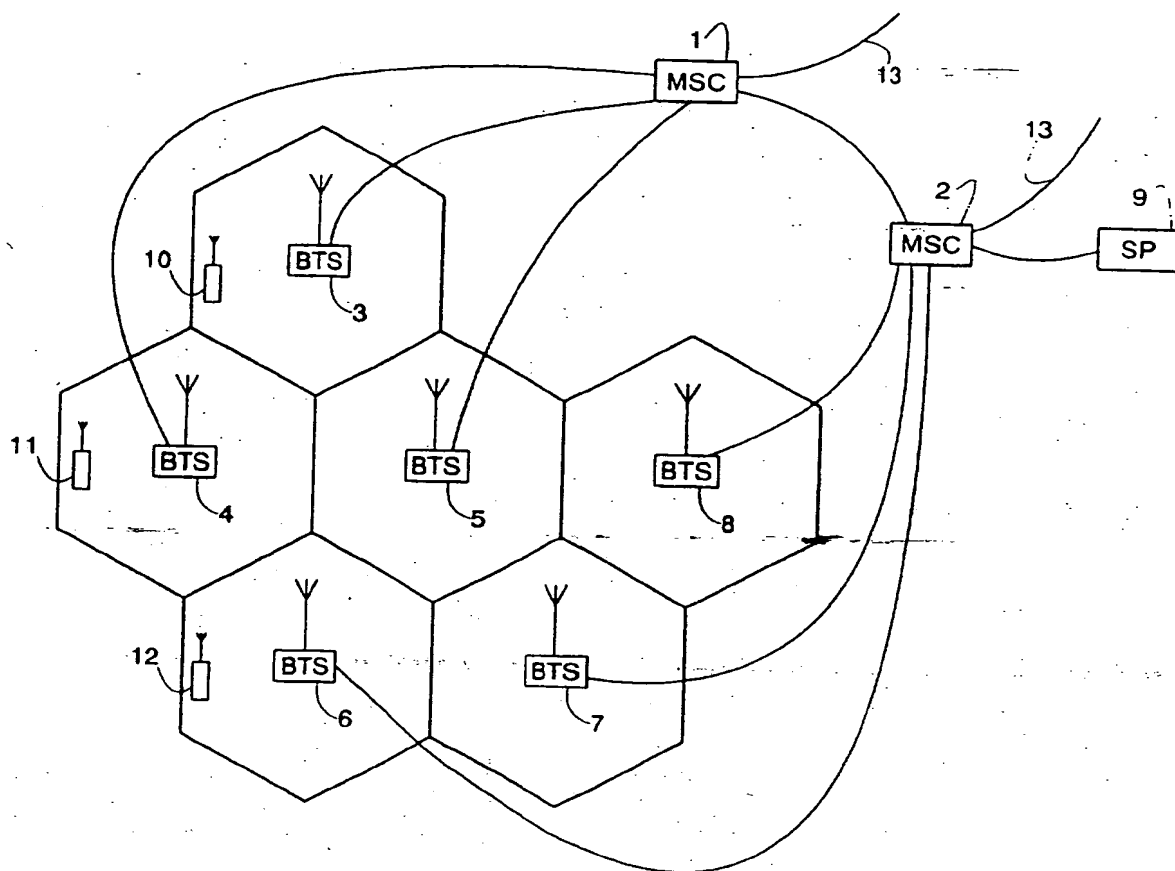


Fig. 1

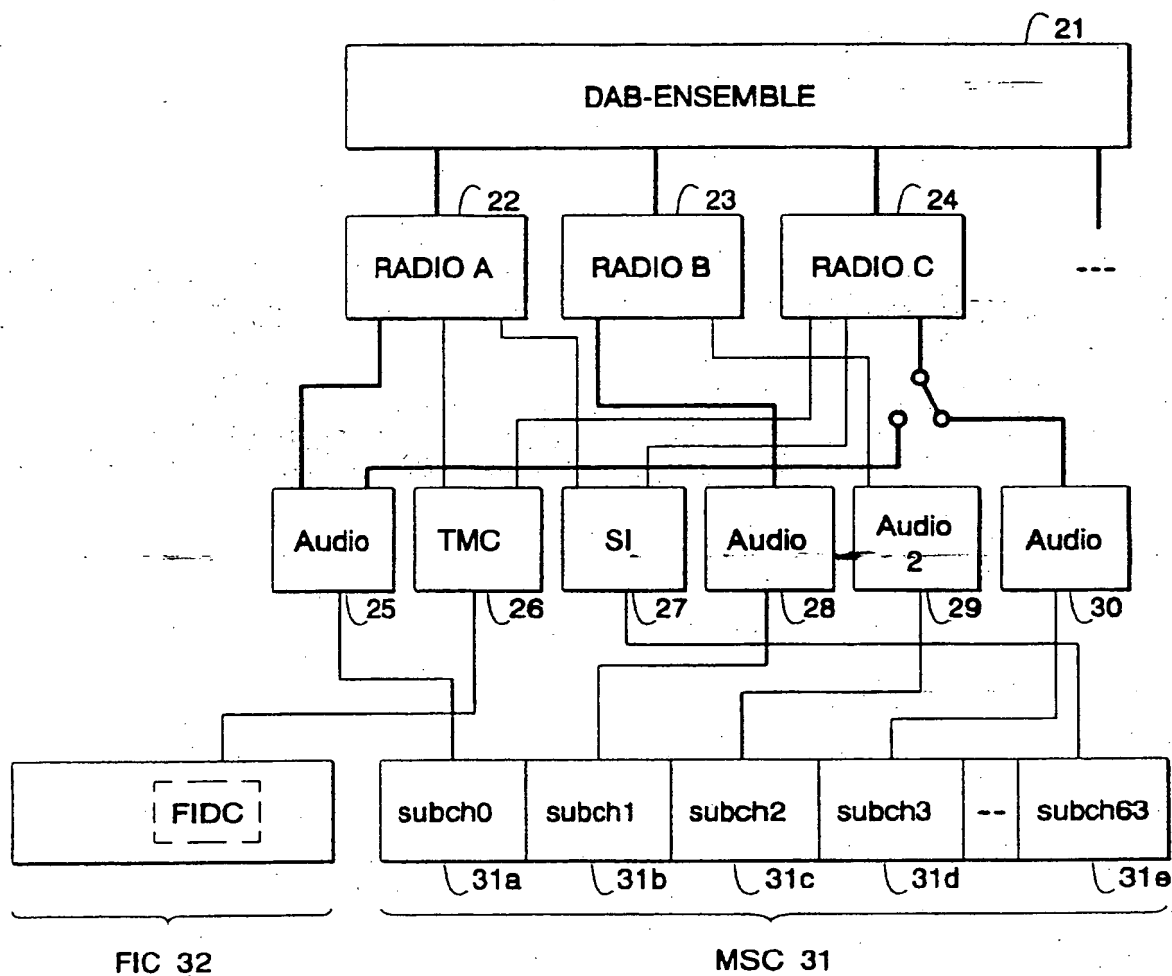


Fig. 2

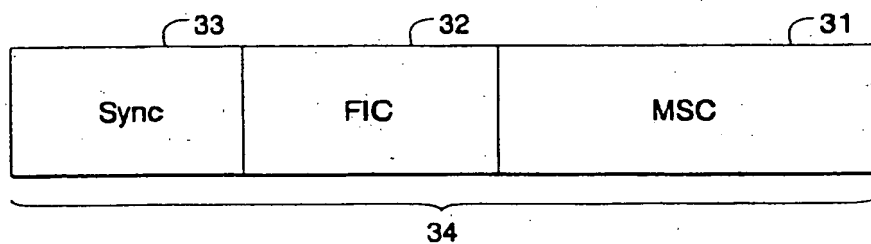


Fig. 3

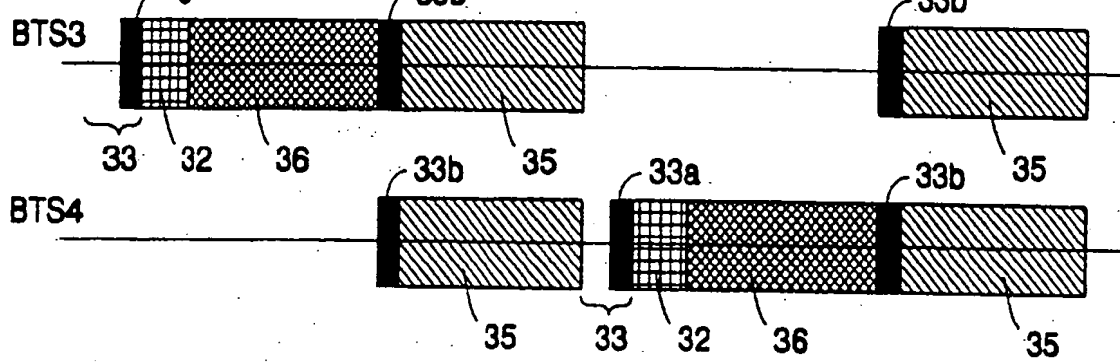


Fig. 4a

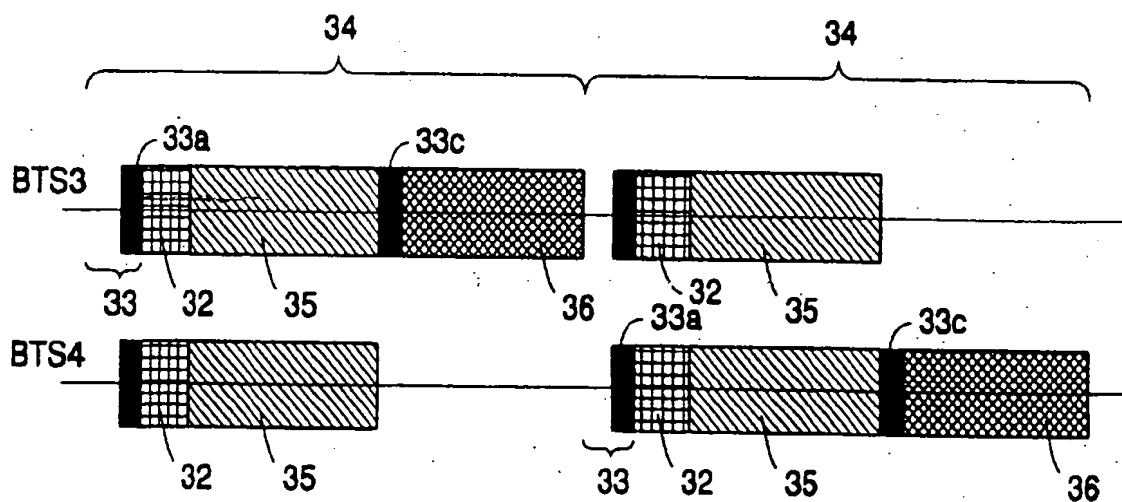


Fig. 4b

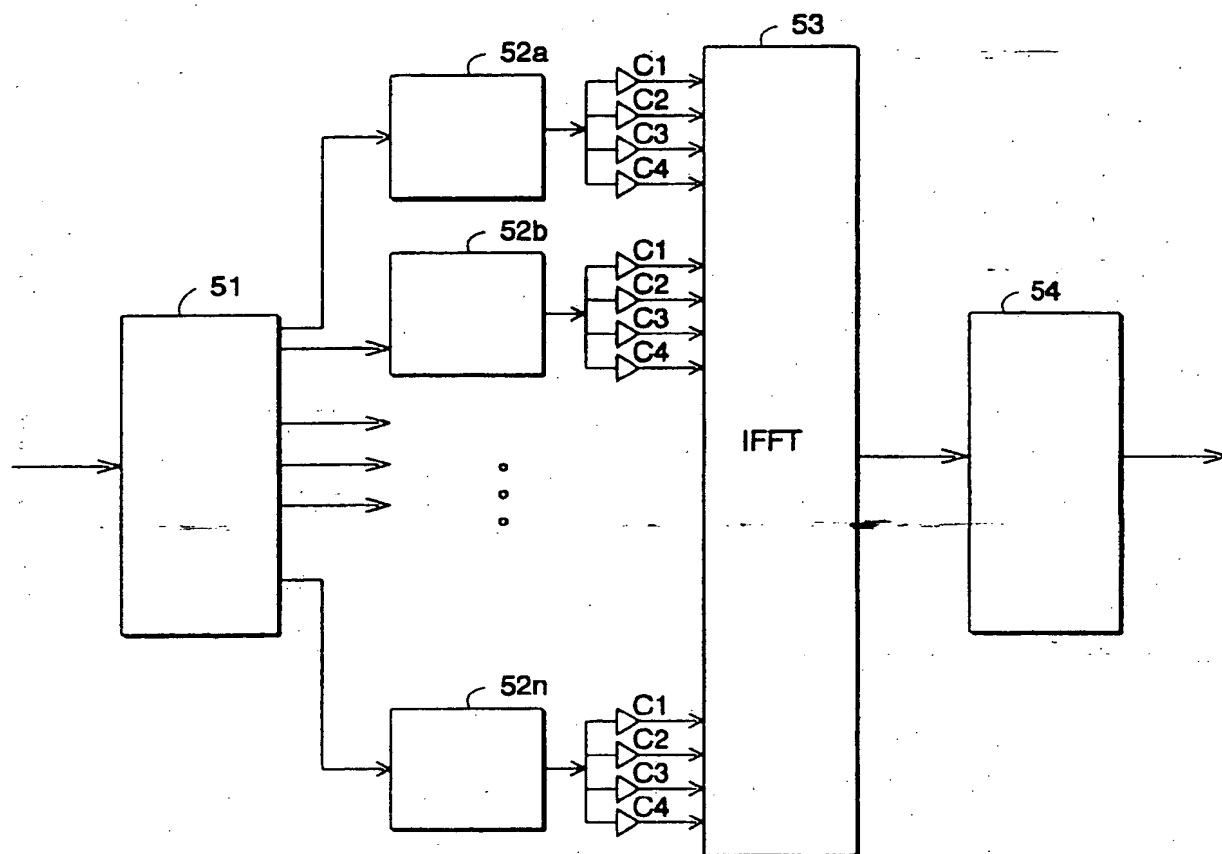


Fig. 5

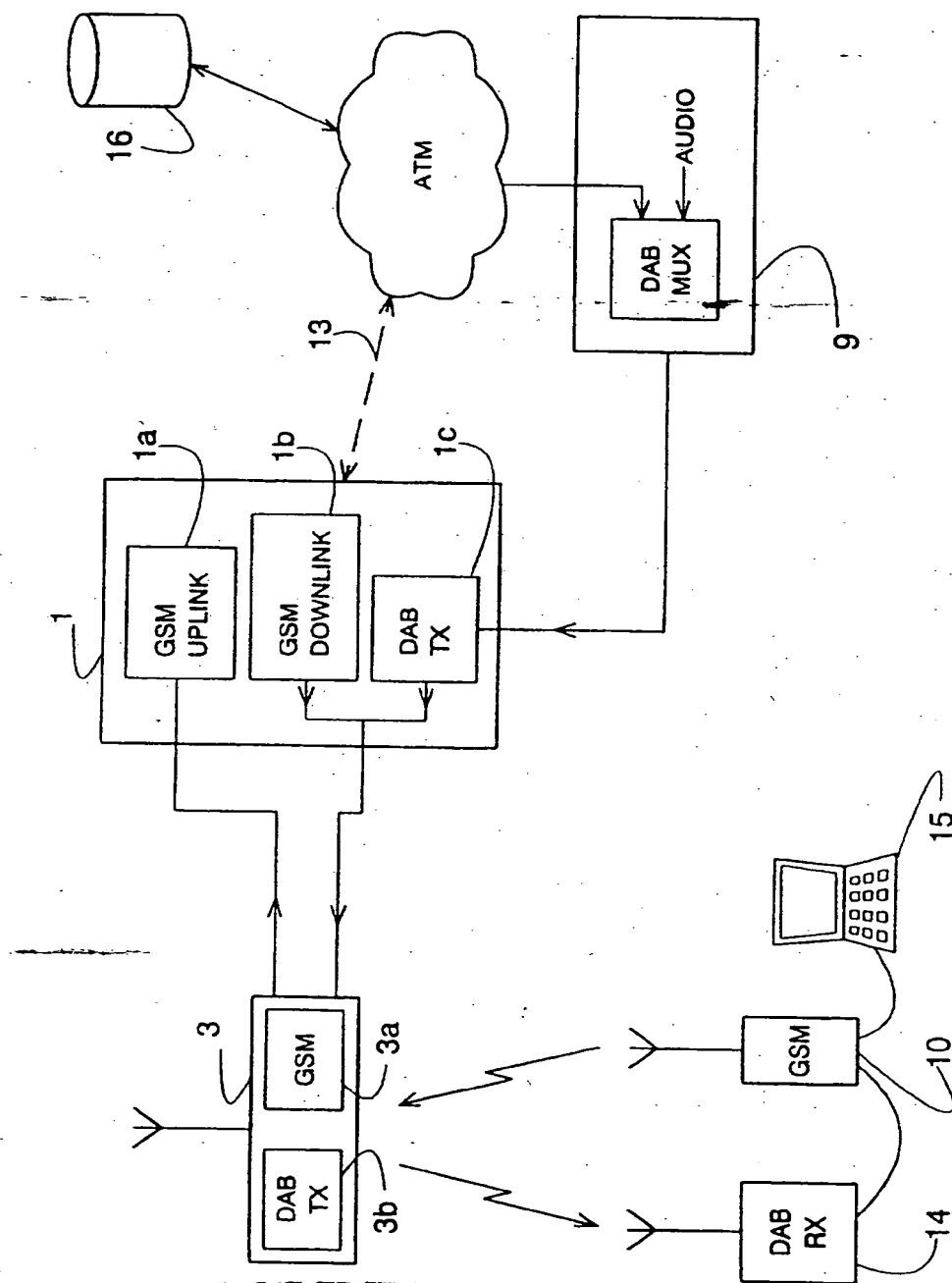


Fig. 6a

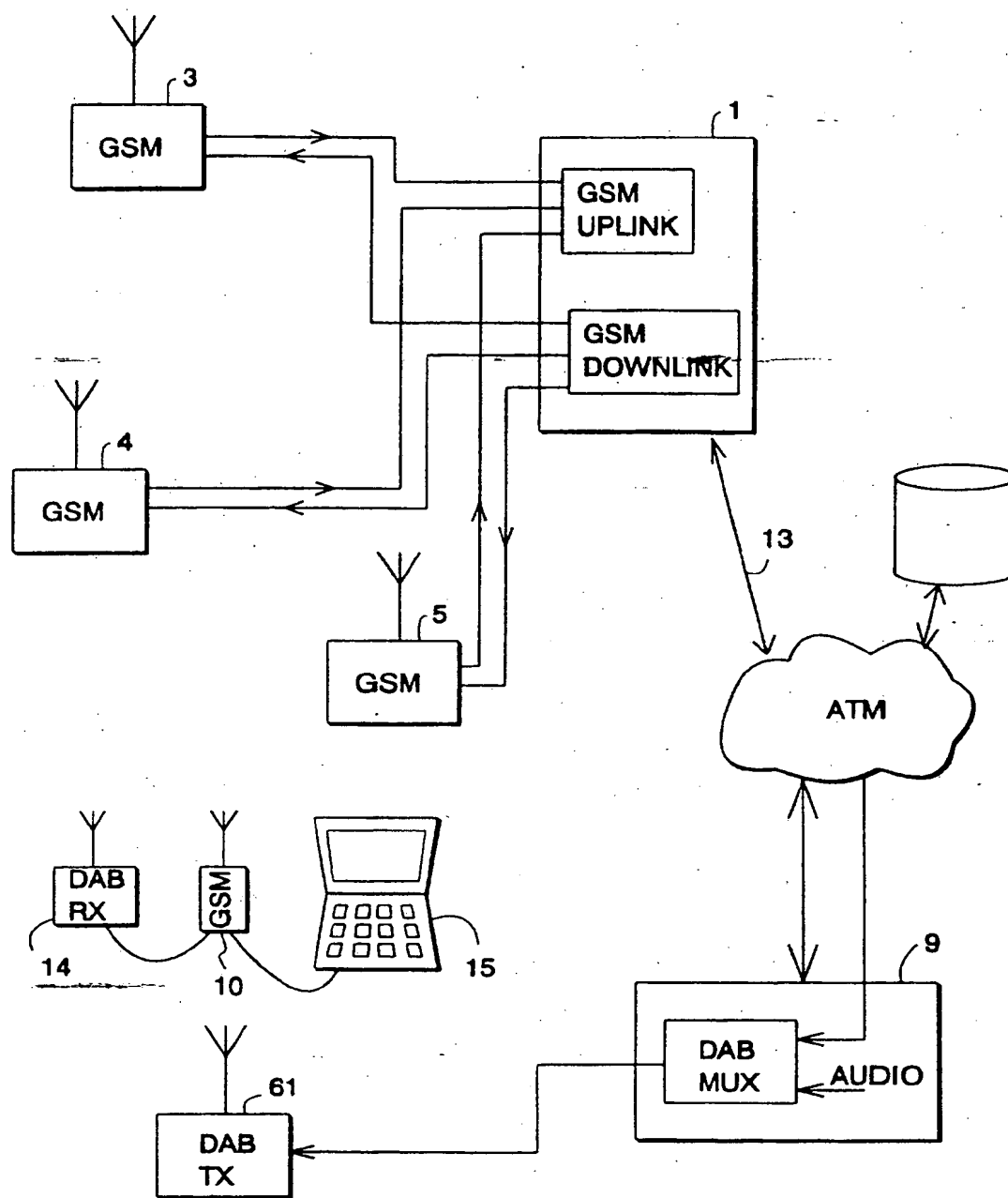


Fig. 6b

THIS PAGE BLANK (USPTO)